

# Le monde est mathématique

D'octobre 2011 à juillet 2012, le quotidien *Le Soir* aura proposé chaque samedi à ses lecteurs, pour un montant fort raisonnable (9,95 €), d'acquérir un ouvrage de la collection *Le monde est mathématique*. De semaine en semaine, ce seront ainsi 40 volumes qui auront été mis à la disposition du lecteur belge. La liste complète en est donnée en fin de rubrique. Cette série est traduite du castillan <sup>(1)</sup>. Une offre semblable à celle du *Soir* existe également en France.

Le titre de la série et le canal de diffusion choisis semblent l'indiquer clairement : il s'agit de convaincre le grand public que les mathématiques concernent chacun, puisqu'elles se trouvent au cœur même de tous les domaines de notre environnement. Cet objectif est ambitieux. Sera-t-il atteint ? Apparemment, les petits libraires écoulent un nombre non négligeable d'exemplaires, partagé entre des clients qui achètent la collection entière et d'autres qui se laissent séduire par l'un ou l'autre titre.

## L'habillage

Chacun des livres est d'un format maniable, et les couvertures, cartonnées et pelliculées, sont d'un graphisme agréable ; leurs illustrations bénéficient d'une belle unité de style, marque de la collection, tout en étant, chaque fois, bien adaptées au thème de l'ouvrage. En revanche, dès la page de garde tournée, l'aspect devient moins attrayant : le papier est de qualité moyenne et l'impression est, elle aussi, plutôt médiocre. La lisibilité des figures s'en ressent parfois. (Il convient cependant de préciser que deux des volumes comprennent un cahier d'illustrations en couleur sur papier glacé, qui, elles, sont de fort belle qualité.)

En fait, c'est tout le travail d'édition qui a été traité à la légère, y compris la relecture et la correction ; pour citer un premier détail, anecdotique celui-ci mais symptomatique : dans le colophon, en p. 4 de chaque volume, le nom de l'imprimeur est parfois noté *Rodesa* (correct) et parfois *Roseda* ; plus gênant, un petit « y » dissimulé entre deux formules ou entre deux dates a parfois échappé à la traduction (p. ex. en p. 91 du vol. 13 ou, dans le vol. 16, en pp. 48, 149, 151) ; même problème avec un « con » (vol. 16, p. 154) ; ou encore un «  $\pi$  » est noté, de ci de là, sous la forme «  $\varpi$  » (vol. 10, p. 65 ; vol. 16, p. 72 ; vol. 28, p. 67 ; ...) : de quoi troubler le lecteur non averti ; dans le vol. 13, en p. 60, l'expression «  $\frac{2}{3}x^{3/2}$  » est sortie à l'impression sous la forme incompréhensible « 23 · 32 » ; encore un manque de soin qui est de nature à perturber gravement la compréhension,

à moins de connaître le sujet à l'avance : en p. 105 du vol. 28, les fonctions hyperboliques sont notées  $\cos h(A)$  et  $\sin h(A)$ , comme s'il s'agissait des fonctions circulaires de  $h(A)$  ; tout aussi grave : en p. 64, dans le vol. 13, une citation de NEWTON est transcrite « J'appellerai les premières, fluentes, et j'utiliserai pour les désigner les lettres de la fin de l'alphabet,  $u, x, y, z$ . Les vitesses auxquelles celles-ci fluctuent et sont modifiées par le mouvement qui les engendrent [sic], que nous appellerons fluxions ou simplement vitesses, seront désignées par les lettres  $u, x, y, z$ . » ; ce sont  $\dot{u}, \dot{x}, \dot{y}, \dot{z}$  qui auraient dû se trouver en fin de phrase, mais les points notant les dérivées temporelles manquent à l'appel ; il y a aussi de nombreuses coquilles dans les dates, p. ex. « En 1965, le mathématicien et astronome anglais Edmund HALLEY (1656–1742) » (vol. 25, p. 111) ; et ainsi de suite : les exemples de ces problèmes foisonnent.

La traduction, assurée, sans autre précision, par le bureau *Around the world*, est également critiquable, mais les reproches à lui faire sont inégalement répartis entre les différents livres. Il y a, c'était malheureusement prévisible, des difficultés avec la terminologie mathématique (« graphe plan » pour graphe *planaire*, p. ex. [vol. 11, p. 81] ; spirale « équilatère » pour *spirale d'Archimède* [vol. 13, p. 26] ; événements « indépendants » pour *incompatibles* [vol. 28, p. 34] <sup>(2)</sup>, « groupe soluble » pour groupe *résoluble* [vol. 16, à plusieurs endroits], ...), mais même le texte courant donne parfois l'impression d'une traduction automatique mal surveillée : « sceau » pour *timbre(-poste)* (vol. 13, p. 55) ; « une somme avec des additionneurs infinis », à interpréter sans doute comme *une somme d'une infinité de termes* (vol. 13, p. 27) ; « et de faire l'essai » pour *la preuve* (vol. 16, p. 102) ; « numéro » pour *nombre* (vol. 16, p. 26).

## Le contenu

À l'heure où j'écris ces lignes, la collection n'est pas complète — elle l'eût été sans la prolongation : le trente-deuxième volume vient de sortir — mais suffisamment de matériel est disponible pour s'en faire une idée qui ne devrait plus évoluer beaucoup. Je dois vous avouer que je n'ai pas réussi à tenir le rythme de lire chaque semaine le livre paru. Je les ai tous feuilletés, naturellement, avec impatience, généralement le samedi même, mais je n'en ai lu d'un bout à l'autre, jusqu'ici, qu'une vingtaine. Plus bas, je donnerai des commentaires détaillés sur quelques volumes qui m'ont marqué, parfois en bien, mais parfois aussi en mal ; naturellement, cette

<sup>(1)</sup> La série en français, comme l'originale, était initialement annoncée de 30 titres, mais a été « prolongée en raison du succès » ; stratégie d'un spécialiste en mercatique, sans doute.

<sup>(2)</sup> Heureusement, une explication entre parenthèses permet de déterminer de quelle notion il s'agit !

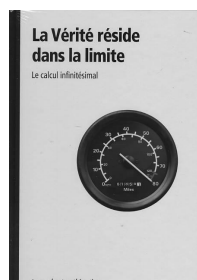
sélection est toute personnelle et subjective, c'est la règle du jeu.

On ne prend pas les mouches avec du vinaigre <sup>(3)</sup>. Les promoteurs de la collection se sont ingénies à trouver des titres alléchants, voire intrigants ; sans les sous-titres qui les accompagnent, systématiquement, voire malgré ces sous-titres, nombre d'entre eux n'annonceraient que fort mal le contenu : comment deviner que *La vérité réside dans la limite* parle de calcul différentiel et intégral ? le sous-titre *Le calcul infinitésimal* sauve la mise. En revanche, dans *De l'autre côté du miroir — La symétrie en mathématiques*, même le sous-titre ne permet guère de deviner que c'est de théorie des groupes qu'il va s'agir. Nous reparlerons par ailleurs de *Courbes périclives*.

Bien que destinée au grand public, la collection se veut sérieuse. Chaque tome, par exemple, comprend bibliographie et index, auxquels on ne peut reprocher d'être bâclés. Les auteurs <sup>(4)</sup>, selon les renseignements qui ont pu être trouvés (merci, internet), enseignent dans des universités espagnoles (souvent catalanes, pour être précis).

Naturellement, dans une collection si vaste, les sujets ne peuvent être parfaitement cloisonnés entre les livres, et la multiplicité des auteurs entraîne, c'est inévitable, quelques redondances. Mais celles-ci ne sont ni fort nombreuses, ni fort graves ; ce sont souvent des anecdotes historiques qui en font les frais.

## La vérité réside dans la limite — Le calcul infinitésimal



Une très heureuse surprise que cet ouvrage qui, en six chapitres, nous retrace la naissance du calcul infinitésimal. Le premier, cependant, laisse un peu perplexe. Il prétend, en une grosse douzaine de pages, rappeler les notions fondamentales : fonction, dérivée, intégrale, et quelques techniques de calcul, y compris le théorème fondamental ; pari difficile à tenir, bien sûr, et il reste au niveau des généralités cent fois lues.

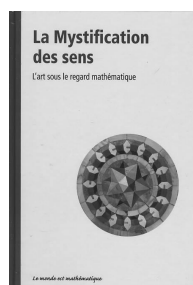
Mais ensuite, dans une perspective historique, nous voyons ces concepts mis au monde par trois génies, ARCHIMÈDE d'abord puis combien plus tard NEWTON et LEIBNIZ, sans cependant que soit passé sous silence l'indispensable rôle de relai, de passeur, tenu par quelques autres. Les deux derniers de ces grands maîtres, nous les voyons naître, grandir et se former, nous les voyons dans leur splendeur créatrice, nous les voyons dans leur gloire académique, entourés de leurs disciples ; nous les voyons

aussi, bien sûr, dans leurs travers, leurs mesquineries, leurs manigances. Le cinquième chapitre est d'ailleurs entièrement consacré à la querelle qui a opposé durant toute la fin de leur vie NEWTON et LEIBNIZ, relayés à leur mort par leurs élèves et partisans. Le dernier chapitre, enfin, esquisse la suite de l'évolution du « calcul », jusqu'à WEIERSTRASS, en passant par EULER, D'ALEMBERT, LAGRANGE et bien sûr CAUCHY.

J'ai énormément appris à la lecture de ce livre d'histoire des sciences, plus évidemment que s'il avait été une introduction au calcul différentiel et intégral et à ses techniques, plus ou moins bien vulgarisées. Sans être un spécialiste de l'histoire des mathématiques, ni un biographe de NEWTON ou de LEIBNIZ, je pensais connaître l'essentiel de leurs vies, de leurs découvertes, de leurs conflits. Eh bien, ce livre dépasse de loin le niveau des généralités et je le recommande donc chaleureusement.

Je ne peux cependant taire que cet ouvrage est atteint à un degré élevé des maladies répandues dans la collection : les fautes de traduction, les formules mal composées, les figures peu claires, ... s'y trouvent en nombre, et l'agacement qu'elles provoquent nuit à l'agrément de la lecture.

## La mystification des sens — L'art sous le regard mathématique



Les deux premiers chapitres de cet ouvrage contiennent à la fois une théorie de la perspective et une passionnante fresque historique présentant son développement, dans le *quattrocento* italien où peintres et géomètres, pour ainsi dire, constituaient une seule et même corporation. La narration très vivante rend ces deux chapitres captivants.

Dans le reste du livre, qui rassemble apparemment des textes parus séparément auparavant, l'auteur analyse d'un point de vue mathématique différents tableaux (*Nastagio degli Onesti*, de BOTTICELLI, *Pala de Brera*, de DELLA FRANCESCA, *Le Baptême du Christ*, du GRECO, ... ) ; bien sûr, c'est la géométrie de la composition qui est principalement examinée, mais aussi la manière dont cette dernière traduit des aspects temporels. L'architecture de bâtiments connus est également examinée de près, et, inversement pourrait-on dire, la scène représentée par la *Pala de Brera* est soigneusement étudiée au moyen des lois de la perspective pour aboutir à une reconstitution tridimensionnelle de l'église qui abrite la scène et du placement des personnages. Voilà qui pourrait inspirer, dans certaines filières de l'en-

<sup>(3)</sup> Ce n'est évidemment pas non plus par hasard que le premier volume est intitulé *Le nombre d'or*...

<sup>(4)</sup> On peut légitimement se demander pourquoi leurs noms ne sont pas mentionnés sur la couverture — ils l'étaient dans l'édition originale.

seignement secondaire, d'intéressantes expériences pédagogiques multidisciplinaires, impliquant le professeur d'art, le professeur de mathématique et peut-être, pour les aspects infographiques, le professeur d'informatique.

Bien qu'il apparaisse un peu décousu dans ses dernières pages, pour la raison dite ci-dessus, ce livre est à la fois instructif et fort agréable à lire (d'autant que du point de vue de la traduction et de la qualité de la typographie, c'est un des bons éléments de l'ensemble). Enfin, agrément supplémentaire, les œuvres disséquées font l'objet de reproductions en couleurs de bonne qualité dans un cahier de 16 pages hors-texte.

## De l'autre côté du miroir — La symétrie en mathématiques



La symétrie dont il est question dans le titre n'est pas à prendre ici dans le sens géométrique le plus étroit, mais bien au sens que les mathématiciens ont l'habitude d'abstraire, comme dans l'expression « groupe de symétrie » ; en ce sens, si l'on veut, le titre est plus explicite, pour une fois, que le sous-titre : *de l'autre côté*

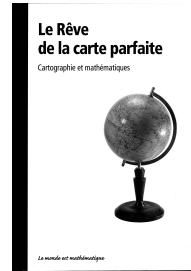
*du miroir* peut se lire comme *du côté de l'abstraction, des modèles que les mathématiques présentent face à la réalité « concrète » du monde physique.*

C'est donc de théorie des groupes qu'il est question ici. Elle est illustrée notamment, ce n'est pas fort original mais cela marche, par les groupes de symétrie des polyèdres réguliers. Quelques concepts plus difficiles sont introduits comme la notion de sous-groupe normal, en fait tout ce qui est nécessaire pour arriver à la notion de groupe résoluble (hélas appelé *soluble* par le traducteur).

Le chapitre quatre, excellent selon moi, utilise alors cette notion pour expliquer en quoi consiste la théorie de GALOIS et pourquoi certaines équations sont résolubles par radicaux et d'autres non. Certes, cette difficile théorie est présentée et non expliquée, et le lecteur profane n'en saura guère plus après avoir lu le livre, mais au moins saura-t-il de quoi il retourne lorsqu'il entendra l'expression. Je trouve que c'est un exercice de vulgarisation fort réussi.

Le dernier tiers du livre continue à montrer la variété des situations où le mathématicien, et le physicien, utilisent le terme symétrie : sont notamment évoqués les groupes de LIE, le programme d'Erlangen, les groupes des paveurs, la classification des groupes simples. . .

## Le rêve de la carte parfaite — Cartographie et mathématiques



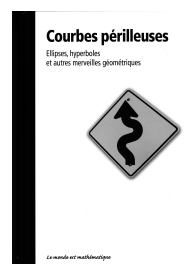
Encore un chouette petit <sup>(5)</sup> livre qui combine de manière harmonieuse des aspects historiques et des aspects scientifiques à l'intersection de deux disciplines, la géographie et les mathématiques.

Ce qu'il faut de théorie cartographique est introduit, la longitude, la latitude, les méridiens et les parallèles, bien sûr, mais aussi, et c'est plus important et moins connu, les notions de cartes équidistantes, équivalentes et conformes. Après quelques pages sur les triangles sphériques (et, bien sûr le théorème de GIRARD liant leur aire à leur excès sphérique), tout doucement, quelques éléments de géométrie différentielle des surfaces sont présentés : plan tangent et vecteur normal, courbures normales, courbures principales, courbure de GAUSS, théorème de GAUSS-BONNET.

De nombreux exemples de projections cartographiques sont présentés et classés, selon la surface sur laquelle on projette, selon leur nature (géométrique ou algorithmique) ou selon leurs propriétés : la projection gnomonique (ou centrale) et la projection stéréographique, les projections de LAMBERT, et évidemment la célèbre projection de MERCATOR — qui n'en est pas une — ainsi que d'autres plus *ad hoc*, les projections de GALL-PETERS, de MOLLWEIDE ou de GOODE par exemple. Toutes sont illustrées, et les figures permettent les comparaisons, ce qui est bien utile.

L'auteur, Raúl IBÁÑEZ TORRES (qui signe aussi le 6<sup>e</sup> titre de la collection, *La quatrième dimension*), ne ménage pas sa peine pour diffuser les mathématiques auprès du public ; il vient d'ailleurs de recevoir le prix José María SAVIRÓN de vulgarisation scientifique.

## Courbes périlleuses — Ellipses, hyperboles et autres merveilles géométriques



En ce volume, je plaçais les plus grandes espérances. C'est hélas la déception qui fut au rendez-vous.

Pour commencer, le titre. Pour une fois, il est complètement inepte. Il y avait, en castillan, le jeu de mot qui consistait à intituler *Curvas peligrosas*, soit « virages dangereux » un livre parlant des *curvas*, les courbes. Le jeu de mot était intraduisible. Pourquoi l'avoir imposé ? Le titre ne tient pas la route, il a manqué son virage.

<sup>(5)</sup> Pas si petit que cela : avec ses 175 pages, c'est jusqu'ici le plus volumineux de la série, *ex æquo* avec *La musique des sphères — Astronomie et mathématiques*. C'est en le lisant que j'ai réalisé que le nombre de pages n'était pas constant, même approximativement.

Ce serait vénial si le contenu était de bon niveau; ce n'est malheureusement pas le cas. On aurait souhaité pouvoir prêter ce livre à un élève un peu curieux : il faudra s'en abstenir, tant sont nombreux les problèmes, et non pas de pure forme. Les mathématiques elles aussi sont plus que sujettes à caution.

Une courbe est-elle une fonction, une fonction est-elle une courbe ? Certes non, selon les canons de l'orthodoxie actuelle. Évidemment, l'une et l'autre entretiennent une connivence certaine; mais un enseignant ne manquera pas de « flinguer » un élève qui viendrait à confondre ces deux notions. Or, c'est bien ce qui se passe ici; tout semblait pourtant de bon augure : la section *Courbes et fonctions* commence par : *Les courbes et les fonctions sont très liées. À l'époque d'Euler... Mais peu après, nous lisons Les courbes que nous connaissons comme le cercle, l'ellipse [...] ne sont PAS des fonctions au sens strict; parce qu'à une abscisse peut correspondre plusieurs ordonnées; sans cela, elles en seraient; confirmation plus bas : les courbes rationnelles sont des fonctions qui présentent quelques exceptions au niveau de leur forme* » continue » (pp. 50–51). Et nous savons depuis la p. 47 qu'est rationnelle une courbe dont

l'[sic]équation est un quotient de polynômes. Les courbes polynomiales, elles, sont celles qui ont une équation du type  $P(x, y) = 0$ , où  $P$  est un polynôme à deux variables; mais la courbe  $y = x/(x^2 - 1)$  n'en est pas une. Allez comprendre. Dans la même veine, vous allez apprendre qu'il existe des courbes explicites et des courbes implicites; que pour représenter une courbe, on peut travailler dans le système cartésien, dans le système polaire ou dans le système paramétrique. Enfin, apprêtez-vous à revoir vos notions de mécanique car *La trajectoire d'une balle est rectiligne si la distance est courte, mais sur une longue distance, la trajectoire tend à devenir curviligne, dans la mesure où la force gravitationnelle est supérieure à l'impulsion donnée à la balle par le tir*.

Tout est-il à jeter ? Non, j'ai évidemment trouvé quelques informations intéressantes, j'ai appris un certain nombre de détails que j'ignorais. Mais ces aspects positifs pèsent si peu en regard des idées fausses dont cet ouvrage pourrait imprégner un débutant qu'il est à réserver strictement à un public averti, à mettre sous clé quand les neveux ou les petits-enfants viennent à la maison.

## La collection

01. *Le nombre d'or — Le langage mathématique de la beauté* (Fernando CORBALÁN), 158 pp.
02. *Mathématiques, espionnage et piratage informatique — Codage et cryptographie* (Joan GÓMEZ URGELLÉS), 142 pp.
03. *Les nombres premiers — Un long chemin vers l'infini* (Enrique GRACIÁN), 143 pp.
04. *Quand les droites deviennent courbes — Les géométries non-euclidiennes* (Joan GÓMEZ URGELLÉS), 151 pp.
05. *La secte des nombres — Le théorème de Pythagore* (Claudi ALSINA), 151 pp.
06. *La quatrième dimension — Notre univers est-il l'ombre d'un autre ?* (Raúl IBÁÑEZ TORRES), 159 pp.
07. *Les secrets du nombre  $\pi$  — Pourquoi la quadrature du cercle est-elle impossible ?* (Joaquín NAVARRO), 143 pp.
08. *Dilemmes de prisonniers et stratégies dominantes — La théorie des jeux* (Jordi DEULOFEU), 143 pp.
09. *L'énigme de Fermat — Trois siècles de défi mathématique* (Albert VIOLANT I HOLZ), 151 pp.
10. *Une nouvelle manière de voir le monde — La géométrie fractale* (Maria Isabel BINIMELIS BASSA), 142 pp. + 8 pp. h. t. en coul.
11. *Plans de métro et réseaux neuronaux — La théorie des graphes* (Claudi ALSINA), 143 pp.
12. *L'harmonie est numérique — Musique et mathématiques* (Javier ARBONÉS, Pablo MILRUD), 159 pp.
13. *La vérité réside dans la limite — Le calcul infinitésimal* (Antonio J. DURÁN GUARDEÑO), 143 pp.
14. *Du boulier à la révolution numérique — Algorithmes et informatique* (Vicenç TORRA), 150 pp.
15. *La mystification des sens — L'art sous le regard mathématique* (Francisco MARTÍN CASALDERREY), 159 pp. + 16 pp. h. t. en coul.
16. *De l'autre côté du miroir — La symétrie en mathématiques* (Joaquín NAVARRO), 159 pp.
17. *Explorations sans limite — L'infini mathématique* (Enrique GRACIÁN), 142 pp.
18. *Hypothèses et équations — Les mathématiques dans l'économie* (Lluís ARTAL, Josep SALES), 159 pp.
19. *La créativité en mathématiques — Fonctionnement d'un esprit d'exception* (Miquel ALBERTÍ), 157 pp.
20. *Nombres remarquables — Le 0, le 666 et autres étrangetés numériques* (Lamberto GARCÍA DEL CID), 159 pp.
21. *Le rêve de la raison — La logique mathématique et ses paradoxes* (Javier FRESÁN), 141 pp.
22. *Les mille facettes de la beauté géométrique — Les polyèdres* (Claudi ALSINA), 143 pp.



23. *La conquête du hasard — La théorie des probabilités* (Fernando CORBALÁN, Gerardo SANZ), 151 pp.
24. *Idées fugaces, théorèmes éternels — Les grands problèmes mathématiques* (Joaquín NAVARRO), 159 pp.
25. *Le rêve de la carte parfaite — Cartographie et mathématiques* (Raúl IBÁÑEZ TORRES), 175 pp.
26. *La poésie des nombres — Le rôle de la beauté en mathématiques* (Antonio J. DURÁN GARDEÑO), 151 pp.
27. *Les mathématiques de la vie — Modèles numériques pour la biologie et l'écologie* (Rafael LAHOZ-BELTRA), 159 pp.
28. *Courbes périlleuses — Ellipses, hyperboles et autres merveilles géométriques* (Josep SALES, Francesc BANYULS), 159 pp.
29. *La musique des sphères — Astronomie et mathématiques* (Rosa Maria ROS), 175 pp.
30. *La certitude absolue et autres illusions — Les secrets de la statistique* (Pere GRIMA CINTAS), 142 pp.
31. *La vie secrète des nombres — Les bizarreries des mathématiques* (Joaquín NAVARRO), 151 pp.
32. *Le papillon et la tornade — Théorie du chaos et changement climatique* (Carlos MADRID), 139 pp.
33. *Intelligence, machines et mathématiques — L'intelligence artificielle et ses enjeux* (Ignasi BELDA), (à paraître).
34. *L'art de compter — Combinatoire et énumération* (Juanjo RUE), (à paraître).
35. *Jusqu'à ce que l'algèbre nous sépare — La théorie des groupes et ses applications* (Javier FRESÁN), (à paraître).
36. *Les formes qui se déforment — La topologie* (Vicente MUÑOZ), (à paraître).
37. *Les femmes et les mathématiques — D'Hypatie à Emmy Noether* (Joaquín NAVARRO), (à paraître).
38. *Les mesures du monde — Calendrier, longueurs et mathématiques* (Iolanda GUEVARA, Carles PUIG PLA), (à paraître).
39. *Le club des mathématiciens — Les congrès internationaux* (Guillermo CURBERA), (à paraître).
40. *La planète mathématique — Un voyage numérique à travers le monde* (Miquel ALBERTÍ), (à paraître).